

## ОРГАНИЗАЦИЯ МЕСТ ХРАНЕНИЯ ЛЕГКОВЫХ АВТОМОБИЛЕЙ С ПОМОЩЬЮ РОТОРНЫХ ПАРКОВОК

**О. С. Мусонов,**  
студент

**О. А. Лукашук,**  
доцент, канд. техн. наук

Уральский федеральный университет им. первого Президента России Б. Н. Ельцина, Екатеринбург

**Аннотация.** Предложен способ решения проблемы организации хранения легковых автомобилей путем размещения роторных парковок. Рассмотрены конструктивные особенности уже имеющихся на рынке парковочных систем данного типа, предложен свой вариант исполнения привода.

**Ключевые слова:** парковка, автомобиль, парковочная система, роторная парковка, привод.

## ORGANIZATION OF STORAGE PLACES FOR PASSENGER CARS WITH ROTARY PARKING

**Abstract.** A method for solving the problem of organizing storage of light vehicles by placing rotary parking lots is proposed. The design features of the parking systems of this type already available on the market are considered, as well as their own version of the drive is proposed.

**Keywords:** parking, car, parking system, rotary parking, drive

На сегодняшний день, по данным МВД от 4 января 2020 года, в России зарегистрировано свыше 60,5 млн транспортных средств, что на 1,3 % больше чем за 2019 год [1], тем самым можно сделать вывод о том, что средний прирост количества автомобилей за один год составил свыше 780 тыс. автомобилей. Владельцы данных машин при эксплуатации своего транспортного средства в условиях плотной застройки современных городов неизбежно сталкиваются с проблемой отсутствия в достаточном количестве парковочных мест. Данная проблема вынуждает автовладельца зачастую нарушать ПДД и оставлять автомобиль в не предусмотренных для этих целей местах, что может не только испортить внешний вид городских газонов, бордюров и парков, но и создавать аварийные ситуации на дороге и ограничивать возможность подъезда экстренных служб. Все это свидетельствует об актуальности поиска решений организации парковочных мест, одним из таких решений является роторная парковка.

Роторная парковка, или парковочная система элеваторного типа, — это система парковки автомобилей, обеспечивающая хранение автотранспортных средств на ее несущих платформах, соединенных между собой приводным тяговым устройством, перемещение платформ совершается

по криволинейной бесконечной траектории. Отличительной особенностью роторных парковок является модульность конструкции, относительная простота исполнительных механизмов, невысокая трудоемкость монтажа, относительно небольшая стоимость содержания и обслуживания, высокая энергоэффективность. Также довольно высокий показатель вместимости автомобилей на единицу площади. Так, в среднем на площади 2,5 парковочных мест, это около 33 м<sup>2</sup> (по СП 113.13330.2012 [2]), помещается одна парковочная система с вместимостью до 12 машин. Исходя из этих данных, стоянка, оборудованная роторной парковой, почти в 5 раз эффективнее в сравнении одноуровневой парковочной площадкой, которые в подавляющем большинстве сейчас представлены на городских улицах и дворовых территориях [3].

По применяемым конструктивным решениям все представленные в настоящее время на рынке парковочные системы роторного типа схожи в конструкции несущей платформы для автомобиля, в применяемом тяговом элементе — пластинчатой тяговой цепи с катками, наличием направляющих рельсов для платформ, а также непосредственно самих несущих опор конструкции. Основное различие имеющихся решений заключается в компоновке привода, встречаются

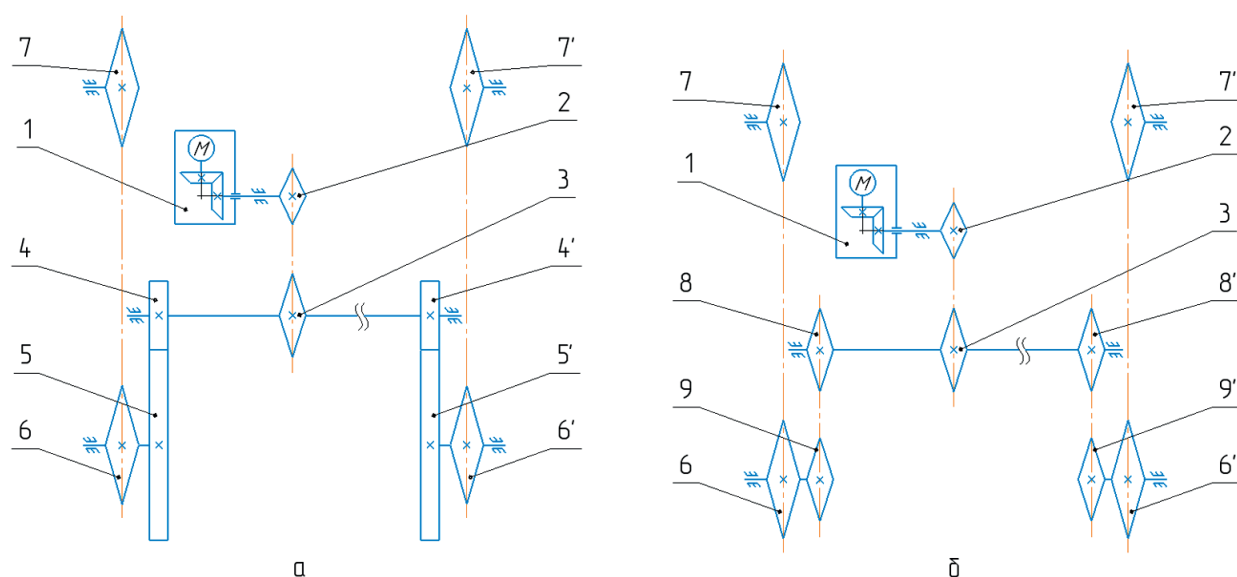


Рис. 1. Кинематические схемы имеющихся на рынке роторных парковок (а – первый тип; б – второй тип): 1 — мотор-редуктор; 2 — ведущая звездочка промежуточной цепной передачи; 3 — ведомая звездочка промежуточной цепной передачи; 4 и 4' — ведущие зубчатые шестерни кардана; 5 и 5' — ведомые зубчатые колеса кардана; 6 и 6' — ведущая звездочка привода; 7 и 7' — направляющие звездочки привода; 8 и 8' — ведущие звездочки кардана; 9 и 9' — ведомые звездочки кардана

различные кинематические схемы, рассмотрим две наиболее часто встречаемых.

Первая из применяемых кинематических схем привода роторной парковки представлена на рис. 1а. В ее состав входят цепная передача 2–3 от мотор-редуктора до соединительного кардана, дублирующей цилиндрические зубчатые передачи 4–5 и 4'–5' и дублирующей приводные цепные передачи 6–7 и 6'–7' соответственно. Встречаются исполнения парковок, в которых нет направляющей звездочки 7 (7'), ее роль конструктивно заменена направляющим рельсом, по которому движется ведущая тяговая пластинчатая цепь с закрепленными к ней несущими платформами, такое решение конструктивно проще, но при нем возрастают потери на трение катков цепи об направляющий рельс. На кинематической схеме видно, что посаженные на одном валу ведущая звездочка привода 6 (6') и ведомое зубчатое колесо 5 (5') имеют консольное крепление к несущим опорам парковки. Такое конструктивное решение вынуждает применять более прочные и габаритные опорные подшипники, аналогичная ситуация с креплением направляющих звездочек привода 7 (7').

Вторая из наиболее часто встречаемых кинематических схем представлена на рис. 1б. Отличие от схемы, представленной на рис. 1а, заключается в том, что промежуточная передача между соединительным карданом и ведущей тяговой звездочкой 4–5 (4'–5') заменена с цилиндриче-

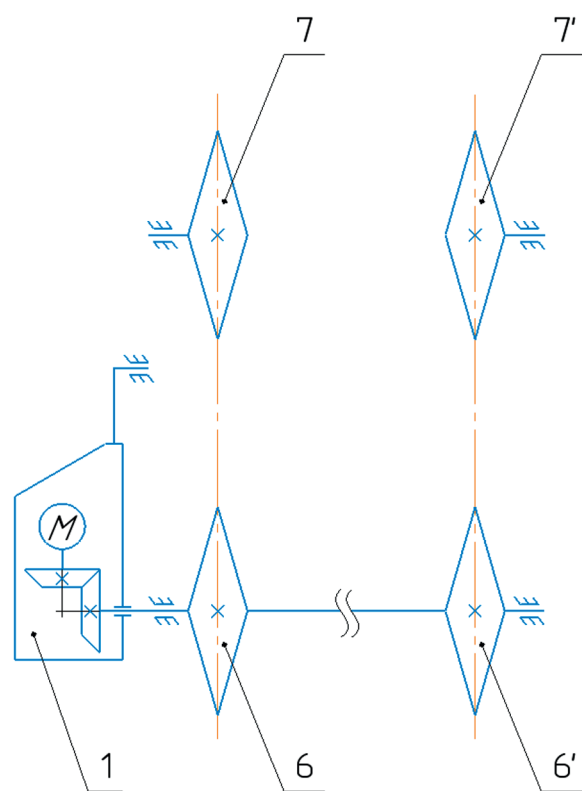


Рис. 2. Предлагаемая кинематическая схема модернизации роторной парковки: 1 — мотор-редуктор; 6 и 6' — ведущая звездочка привода; 7 и 7' — направляющие звездочки привода

ской зубчатой пары на зубную передачу 8–9 (8'–9'). Подобное решение позволяет уменьшить стоимость компонентов привода, поскольку цепную

ступень в данном приводе технологически проще изготовить по сравнению с цилиндрической зубчатой такого размера (примерный конструктивно необходимый размер делительной окружности ведомого зубчатого колеса находится в пределах от 800 до 1500 мм).

Рассмотрим возможную модификационную кинематическую схему привода роторной парковки (рис. 2). Предлагаемое решение заключается в исключении промежуточных приводов между мотор-редуктором 1 и приводной цепной передачей 6–7 (6'–7'), также предлагается использование мотор-редуктора с полым валом и корпусом с предусмотренным креплением реактивной тяги, это позволит разместить мотор-редуктор непосредственно на ведущий вал 6–6'. В таком исполнении реактивная тяга жестко прикреплена к несущей опоре парковки и противодействует проворачиванию корпуса мотор-редуктора 1 во-

круг оси вращения ведущего вала 6–6'. Сам же ведущий вал соединяет обе ведущие звездочки привода 6 и 6' так, что они посаженные на единый приводной вал закреплены уже не консольно относительно несущих опор, как было рассмотрено ранее, а имеют две точки опоры, что позволяет применить менее габаритные подшипники в качестве опорных для ведущего вала, а также снижает нагрузку, приходящуюся на приводной вал.

Все рассмотренные конструктивные решения показывают, что парковочные системы роторного типа довольно просты по конструкции и имеют небольшую стоимость производства, что является большим их преимуществом в дополнении к высокому показателю вместимости автомобилей на единицу площади. Отсюда следует, что роторная парковка является одним из наилучших вариантов решения проблемы с организацией парковочных мест для легковых автомобилей.

### Список литературы

1. Количество зарегистрированных в России автомобилей [Электронный ресурс] // Информ. телеграф. агентство России (ИТАР-ТАСС). URL: <http://www.https://tass.ru/> (дата обращения: 25.11.2020).
2. СП 113.13330.2012. Стоянки автомобилей. Parkings. Актуализированная редакция СНиП 21–02–99\* (Вводится в действие с 01.01.2013). М. : Минрегион России. 32 с
3. *Старостин К. В., Борисов А. И.* Создание многоярусного автоматического паркинга в Республике Саха (Якутии) // Молодой ученый. 2015. № 3. С. 1014–1017. URL: <http://moluch.ru/archive/83/15317/> (дата обращения: 25.11.2020).